

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-1165

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月11日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 0 K 41/04

F 1 6 H 61/00

識別記号

庁内整理番号

8920-3D

8009-3J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平4-186080

(22)出願日

平成 4 年(1992) 6 月19日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72)発明者 山本 吉則

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 石川 義和

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

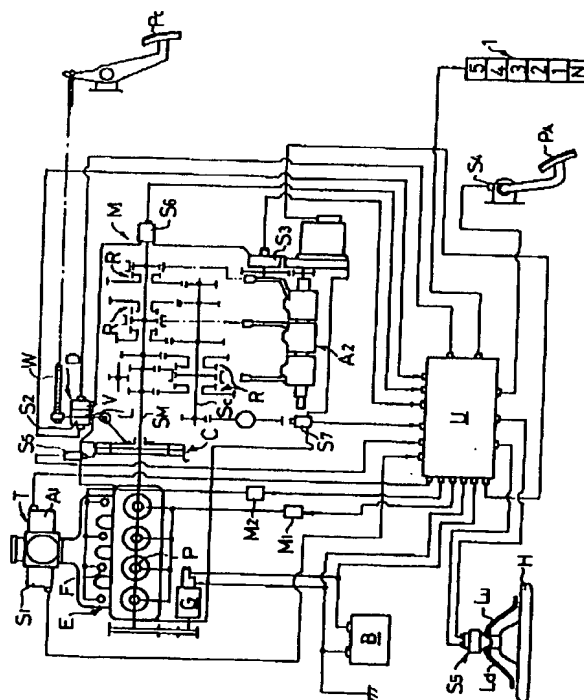
(74)代理人 弁理士 大西 正悟

(54)【発明の名称】 変速機の変速制御装置

(57)【要約】

【目的】 スロットル制御を適切に行って、現変速段から次変速段へスムーズに、迅速に且つ確実に変速させる。

【構成】 変速指令手段 L u から変速信号を受けたとき、スロットルアクチュエータはスロットルバルブ T の開度を無負荷開度より若干大きな開度に設定するとともに、変速アクチュエータは現変速段用シンクロクラッチの解放作動を開始する。そして、中立状態となったときに、次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数を出力側回転数に同期させるようにスロットルバルブの開度制御を行うとともに、変速アクチュエータは中立状態を維持する制御を行う。この後、次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数が出力側回転数に近づいたときに、スロットルバルブ開度を無負荷開度より若干大きな開度に設定する制御を行うとともに、次変速段用シンクロクラッチの係合作動を開始する制御を行う。この結果、現変速段から次変速段へスムーズ且つ迅速な変速制御を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変速信号に応じて、現変速段用シンクロクラッチ手段の係合を解放し、中立状態を経由して次変速段用シンクロクラッチ手段に係合させて変速を行わせるようになった変速制御装置において、前記変速信号を出力する変速指令手段と、前記シンクロクラッチ手段の解放および係合を行う変速アクチュエータと、エンジン出力を制御するスロットルバルブと、このスロットルバルブの作動を制御するスロットルアクチュエータとを有し、このスロットルアクチュエータは、通常はアクセルペダル操作に応じて前記スロットルバルブの作動を制御し、前記変速指令手段から変速信号を受けたときに前記アクセルペダル操作とは関係なく前記スロットルバルブの作動を制御するようになっており、前記変速指令手段から変速信号を受けたとき、前記変速アクチュエータにより現変速段用シンクロクラッチ手段を解放させて中立状態にするとともに、この中立状態の下で、前記スロットルアクチュエータは次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数を出力側回転数に同期させるように前記スロットルバルブの開度の制御を行い、前記次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数が出力側回転数に近づいたときに、前記スロットルアクチュエータは前記スロットルバルブ開度を無負荷開度より若干大きな開度に設定する制御を行うとともに、前記変速アクチュエータは前記次変速段用シンクロクラッチ手段の係合作動を開始する制御を行い、現変速段から次変速段への変速制御を行うようになって

いることを特徴とする変速機の変速制御装置。

【請求項 2】 前記変速信号がシフトアップを指令する変速信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、変速信号に応じて、現変速段用シンクロクラッチ手段の係合を解放し、中立状態を経由して次変速段用シンクロクラッチ手段に係合させて変速を行わせるようになった変速制御装置に関する。なお、シンクロクラッチ手段とは、シンクロメッシュ機構を有するクラッチのみならず、ローラシンクロ機構を有するクラッチ、ドグ歯機構を有するクラッチ等のように機械的な部材の噛み合いによりクラッチの係合を行わせるようになったクラッチを言う。

【0002】

【従来の技術】 このようなシンクロクラッチ手段の係合制御により変速制御を行う変速機としては、例えば、米国特許第 4817451 号に開示のものが知られている。この変速機ではシンクロクラッチ手段としてローラシンクロ機構を用いている。

【0003】 また、このようなシンクロクラッチ手段を用いた変速機において、その変速を自動的に行わせるようにした自動変速機が特公昭 63-53410 号公報に開示されている。なお、この変速機においては、変速機入力軸とエンジンとの接続制御を行うメインクラッチを接続したままで変速を行わせる変速制御装置が開示されている。

【0004】 このようにメインクラッチを接続したままでの変速を行わせる場合に、シンクロクラッチ手段においては、クラッチ手段における入出力部材の回転が非同期であるときには、このクラッチを介して伝達されるトルクがこのクラッチ手段の解放、係合を妨げる力として作用し、いわゆるギヤ抜きに必要な力が大きくなるため、このクラッチを介して伝達されるトルクが零となり、ギヤ抜き力がほぼ零となったときにクラッチを解放させ、もしくは係合させる必要がある。

【0005】 このため、この公報に開示の変速機においては、エンジンが無負荷状態になるスロットル開度を予め設定しておき、変速時にこの無負荷スロットル開度となるようにスロットル開度制御を行い、スロットル開度を無負荷開度状態（エンジンが無負荷状態となるスロットル開度）となるようにして、シンクロクラッチを介して伝達されるトルクが零となったときに現変速段用シンクロクラッチを解放し、この後、スロットル開度を低下させて次変速段用シンクロクラッチにおける入出力回転を同期させる方向に変化させ、これが同期したときに次変速段用シンクロクラッチに係合させて変速を行わせるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このような制御を行った場合、次変速段用シンクロクラッチにおける入出力回転が同期してこれを係合させたときに、それまでこれを同期させるため非常に小さな開度となっているスロットル開度を元の開度まで開放する制御がなされる。ところが、スロットル開度制御の応答性は若干の遅れがあるため、次変速段用シンクロクラッチに係合させたときからスロットル開度を開放させたのでは、エンジン回転が同期回転のままで減速感を感じることとなるという問題がある。さらに、このように減速が生じた後、スロットル開度の開放に応じてエンジン回転が急速に上昇するため、この減速ショックに続いて加速ショックが発生するという問題もある。

【0007】 本発明はこのような問題に鑑みたもので、シンクロクラッチ手段の係合、解放制御により変速を行わせる場合において、スロットル制御を適切に行って、現変速段から次変速段へスムーズに、迅速に且つ確実に変速させることができるような変速制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 このような目的達成のため

め、本発明においては、変速信号を出力する変速指令手段と、シンクロクラッチ手段の解放および係合を行う変速アクチュエータと、エンジン出力を制御するスロットルバルブと、このスロットルバルブの作動を制御するスロットルアクチュエータとから変速制御装置を構成している。なお、このスロットルアクチュエータは、通常はアクセルペダル操作に応じてスロットルバルブの作動を制御し、変速指令手段から変速信号を受けたときにアクセルペダル操作とは関係なくスロットルバルブの作動を制御して変速制御をスムーズ、且つ迅速に行わせるようになっている。

【0009】この変速制御装置において、変速指令手段から変速信号を受けたとき、変速アクチュエータは現変速段用シンクロクラッチ手段を解放させて中立状態にするとともに、この中立状態の下で、スロットルアクチュエータは次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数を出力側回転数に同期させるようにスロットルバルブの開度の制御を行う。この後、次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数が出力側回転数に近づいたときに、スロットルアクチュエータはスロットルバルブ開度を無負荷開度より若干大きな開度に設定する制御を行うとともに、変速アクチュエータは次変速段用シンクロクラッチ手段の係合作動を開始する制御を行う。この結果、現変速段から次変速段へスムーズ且つ迅速な変速制御を行うことができる。なお、この変速制御はシフトアップ変速に特に適している。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施例について説明する。本発明の一実施例に係る変速制御装置の全体構成を図1に示している。この変速制御装置は、直列4気筒のエンジンEの後部にクラッチCを介して接続された多段変速機Mと電子制御ユニットUとを備えている。エンジンEにはその回転数を変化させるスロットル弁Tが設けられており、その開度を調整するスロットルアクチュエータA1と、その開度を検出するスロットル開度センサS1が電子制御ユニットUに接続されている。クラッチCはワイヤケーブルWを介してクラッチペダルPcに接続される。このクラッチCにはオリフィスコントロール用ソレノイドバルブVを備えたクラッチダンパーDが設けられ、油圧によりクラッチ係合制御がなされる。また、このクラッチダンパーDに連動するレバーLの位置検出を行うクラッチストロークセンサS2が電子制御ユニットUに接続されている。

【0011】また、エンジンEによる出力発生を行わせる手段として、点火プラグPおよび燃料噴射弁Fが設けられており、これらの作動制御によるエンジン出力制御が電子制御ユニットUにより行われる。電子制御ユニットUから点火プラグPおよび燃料噴射弁Fに至るライン中に、それぞれ点火制御手段M1および燃料供給制御手段M2が配設されている。

【0012】多段変速機MのメインシャフトSMとカウンタシャフトSCの間には、所望の変速段を確立する複数のギヤ列が配設されており、各ギヤ列にはそのギヤをメインシャフトSMとカウンタシャフトSCに締結するためのローラシンクロ機構Rが装着されている。そして、このローラシンクロ機構Rは電子制御ユニットUに接続されたドラム式のシフトアクチュエータA2によって駆動され、そのシフト位置はシフトポジションセンサS3によって検出されてシフトポジションインジケータIに表示される。

【0013】ステアリングホイールHには、シフトアップの変速指令を出力するシフトアップレバーLuとシフトダウンの変速指令を出力するシフトダウンレバーLdとを有するステアリングシフト機構Ssが設けられ、これが電子制御ユニットUに接続されている。また、電子制御ユニットUには、アクセルペダルPAの位置を検出するアクセルペダルセンサS4、エンジンEのクランク軸の回転数を検出するエンジン回転センサS5、多段変速機MのメインシャフトSMの回転数を直接検出するメインシャフト回転センサS6、および多段変速機MのカウントシャフトScの回転数を作動装置の入力ギヤの回転数から検出するカウンタシャフト回転センサS7が接続されている。電子制御ユニットUは、発電機Gにより充電されるバッテリーBに接続されて給電される。

【0014】次いで、ローラシンクロ機構Rの構造について、図2～図5に基づいて説明する。図2に示すように、多段変速機MのメインシャフトSMまたはカウンタシャフトSCを構成する回転軸1には、ニードルベアリング2aを介して第n変速段のギヤ3aが相対回転自在に支持されるとともに、そのギヤ3aから軸方向に所定距離だけ離開した位置において、前記回転軸1にニードルベアリング2bを介して第n+1変速段のギヤ3bが相対回転自在に支持されている。両ギヤ3a、3bの間において、回転軸1にスプライン5により結合されたボス6の外周には、スプライン7を介してスリーブ8が軸方向摺動自在に支持されており、このスリーブ8をシフトフォークの先部9によって軸方向に移動させることにより、前記第n変速段のギヤ3a、あるいは第n+1変速段のギヤ3bが回転軸1に一体に締結されて当該変速段が確立される。

【0015】図3を併せて参照すると明らかなように、第n変速段のギヤ3aの側面に形成した凹部3a1内に位置するように、前記ボス6にはリング状のインナーカム10aが一体に設けられており、このインナーカム10aの外周にはV字形状の多数のカム溝10a1が形成されている。そして、このインナーカム10aのカム溝10a1と、前記ギヤ3aの凹部3a1内周に形成したローラ当接面3a2との間には、複数のローラ12aが配設されている。

【0016】インナーカム10aとギヤ3aのローラ当

接面3a2との間には、その外周がギヤ3aのローラ当接面3a2に相対回転自在に摺接するリング状のリテーナ13aが配設されている(図4参照)。リテーナ13aには前記カム溝10a1の位置に対応して半径方向に貫通する複数のローラ支持孔13a1が形成されており、その内部には前記ローラ12aが半径方向に僅かに移動自在に保持されている。そして、リテーナ13aの内周には、その一側面に開口して軸方向に延びるダボ進入溝13a2が120度間隔で3個形成されている。

【0017】一方、前記スリーブ8の一側にはダボ8aが突設されており、このスリーブ8をスプライン7を介して軸方向に移動させることにより、前記ダボ8aがリテーナ13aのダボ進入溝13a2に係脱する(図5参照)。そして、ダボ8aがダボ進入溝13a2に係合しているとき、インナーカム10aとリテーナ13aは図3に示す状態に位置決めされ、ローラ12aはカム溝10a1の中心に嵌合する。

【0018】第n+1変速段のローラシンクロ機構Rは上述の第n変速段側のローラシンクロ機構Rと実質的に対称な同一の構造を備えているため、その符号に添字bを付すことにより重複する説明を省略する。

【0019】このような構成のローラシンクロ機構Rの作動について、第n変速段側のローラシンクロ機構を例にして説明する。スリーブ8が、図2および図5に示す中立位置にあり、そのダボ8aがギヤ3aのリテーナ13aのダボ進入溝13a2に嵌合した状態では、インナーカム10aとリテーナ13aは、回転軸1、ボス6、スリーブ8のダボ8aおよびリテーナ13aのダボ進入溝13a2を介して図3の状態に位置決めされる。すると、リテーナ13aに保持されたローラ12aはローラ支持孔13a1の内部で半径方向内側に移動し、ギヤ3aのローラ当接面3a2から僅かに離間する。

【0020】この状態ではリテーナ13aの外周面とギヤ3aのローラ当接面3a2がスリップし、回転軸1とギヤ3a間のトルクの伝達が遮断される。なお、このとき、スリーブ8のダボ8aもギヤ3b側のリテーナ13bのダボ進入溝13b2に嵌合しており、回転軸1とギヤ3b間のトルク伝達も遮断されている。これによりこのローラシンクロ機構Rは中立(ニュートラル)状態となる。

【0021】この状態からスリーブ8を矢印A方向に移動させてダボ8aをダボ進入溝13a2から離脱させると、リテーナ13aとインナーカム10aは相対回転自在となる。このため、回転軸1あるいはギヤ3aから加えられるトルクでこれらが僅かに相対回転し、インナーカム10aのカム溝10a1によってローラ12aがローラ支持孔13a1の内部で半径方向外側に強く押し出され、ギヤ3aのローラ当接面3a2に圧接される。これにより、インナーカム10aとギヤ3a、すなわち回転軸1とギヤ3aは一体に締結され、第n変速段が確立され

る。なお、スリーブ8を上記と逆に矢印B方向に移動させると、前述と同様の作用で、回転軸1とギヤ3bが一体に締結されて第n+1変速段が確立される。

【0022】次に、図6および図7に基づいて前記シフトアクチュエータA2の構造を説明する。図6に示すように、多段変速機Tのケーシング21には一対のボールベアリング22、23を介して円筒状のシフトドラム24の両端が支持されており、このシフトドラム24の一端に固着した従動ギヤ25には、前記ケーシング21に取り付けたシフトモータ26の駆動軸27に固着した駆動ギヤ28が噛合している。このため、シフトモータ26によりシフトドラム24の回転制御を行うことができる。なお、このシフトモータはパルスモータである。シフトドラム24の外周には、各々一対のスライドベアリング29を介して3個のシフトフォーク30、31、32の基部33a、33b、33cが摺動自在に支持されている。図7を併せて参照すると明らかなように、前記シフトドラム24の外周には各シフトフォーク30、31、32に対応して3本のカム溝24a、24b、24cが刻設されており、これらカム溝24a、24b、24cに前記各シフトフォーク30、31、32の基部に植設したピン34a、34b、34cに係合している。そして、各シフトフォーク30、31、32の先部9a、9b、9cはローラシンクロ機構Rを作動させる3個のスリーブ8に係合している(図2参照)。

【0023】本発明に係る変速機は、前進側変速段として、LOW~5THまでの5つの変速段が設定可能であり、このため、5セットのローラシンクロ機構を有している。この内4セットのローラシンクロ機構は図2から図5に示したような左右一対となって配設され、それぞれLOWおよび2ND変速段設定用ならびに3RDおよび4TH変速段設定用として用いられる。残り1セットは、図2の左右いずれか一方の変速機構からなり、5TH変速段設定用として用いられる。

【0024】これら5つの変速段は、シフトモータ26によりシフトドラム24の回転制御を行うことにより設定される。上述のピン34a、34b、34cは、例えば、N(中立)変速段では、図7に示すような位置にあり、この状態からシフトドラム24を回転させると各ピン34a、34b、34cはそれぞれカム溝24a、24b、24cに沿って移動され、これにより対応する変速段位置において対応するシフトフォーク30、31、32の軸方向移動がなされ、各変速段が順次設定される。例えば、シフトドラム24が矢印C方向に回転移動され、各ピン34a、34b、34cがLOW位置に位置すると、ピン34aのみが右移動され、シフトフォーク30が右移動される。このシフトフォーク30によりLOW変速段用のローラシンクロ機構が作動されてLOW変速段が設定される。このことから分かるように、この変速制御装置においては、シフトモータ26によるシ

フトドラムの回転制御により変速制御がなされる。

【0025】次に、この変速制御について説明する。この変速制御は図8に示すフローに従って行われ、まず、ドライバーによるステアリングシフト機構SsのシフトアップレバーLuもしくはシフトダウンレバーLdの操作信号の有無を判別する(ステップS1, S2)。操作信号が無い場合には、通常走行制御が行われ、アクセルペダルPAの位置を検出するアクセルペダルセンサS4の出力信号に基づき、電子制御ユニットUがスロットル弁TのスロットルアクチュエータA1を作動させてエンジンEの回転制御を行う。一方、シフトアップ信号が出力された場合にはステップS4に進んでシフトアップ制御を行い、シフトダウン信号が出力された場合にはステップS5に進んでシフトダウン制御を行う。

【0026】本発明に係る制御はシフトアップ制御に用いられるものであるため、ここではシフトダウン制御についての説明は省略し、ステップS4のシフトアップ制御について、第n変速段から第n+1変速段へのシフトアップ変速を例にして説明する。この制御は図9および図10に示すフローに従って行われる。両図は同一フローを示しており、図において丸囲みのA~Cがそれぞれ接続されている。

【0027】この制御では、まず、シフトアップ信号の種類からシフト目標値、すなわち、シフトドラム25の回転目標位置を算出するとともにこの目標位置に基づいてシフトモータ26の回転位置制御を行う(ステップS11)。これにより、シフトモータ26が駆動され、シフトドラム24は、図11(a)に示すように、現変速段(第n変速段)の位置SP(p)から次変速段(変速しようとする変速段であり、第n+1変速段)の方向に回転移動を開始する。なお、両変速段の間にはニュートラル状態となる位置SP(N)が存在し、この変速は現変速段の位置SP(p)からニュートラル位置SP

(N)を経て次変速段の位置SP(n)までシフトドラム24を回転移動させることにより行われる。

【0028】これと同時に、メインシャフト回転数Nmおよびカウンタシャフト回転数Ncを算出する(ステップS12)。なお、これら両回転数Nm, Ncは、現変速段用ローラシンクロクラッチRにおける値に換算された値であり、それぞれ現変速段用ローラシンクロクラッチRでの駆動側および被動側の回転数を表す。よって、これら両回転数Nm, Ncが等しくなると、現変速段用ローラシンクロクラッチでの駆動側および被動側が同期したといえることができる。

【0029】次に、ステップS13に進み、初期値として零に設定されるフラグFの値が零であるか否かを判断する。最初はF=0であるので、ステップS14に進み、フラグF=1とした上で、現在の変速段(第n変速段)を設定しているローラシンクロ機構を解除するギヤ抜きスロットル制御を開始する(ステップS15)。こ

のギヤ抜きスロットル制御は、図11(b)に示すように、変速前までアクセルペダルPAに対応して制御されていたスロットル弁Tの開度を、アクセルペダルPAの位置に関係なく、無負荷スロットル開度THNLより若干大きなギヤ抜きスロットル開度TH(1) (=THNL+α 但し、α:微小値)に設定することにより行われる。

【0030】図12に示すように、スロットル開度THとエンジン回転数Neとの関係から現変速段用シンクロクラッチRを回転伝達されるエンジン出力トルクTQが零(すなわち、現変速段用シンクロクラッチRにおける駆動側と被動側との関係が無負荷状態)となる無負荷ラインLNLが予め求められており、このグラフにおいて、無負荷ラインLNLに位置するときのスロットル開度が無負荷スロットル開度THNLである。なお、このグラフは各変速段毎に設定される。

【0031】図12に示すように、スロットル開度THが無負荷スロットル開度THNLより大きな開度であるときには、加速状態となり、エンジンEから駆動輪側へ、すなわち、メインシャフトSMからカウンタシャフトSCへギヤを介して駆動力が伝達される状態となる。また、スロットル開度THが無負荷スロットル開度THNLより小さな開度であるときには、減速状態となり、駆動輪側からエンジンEへ、すなわち、カウンタシャフトSCからメインシャフトSMへギヤを介して駆動力が伝達される状態となる。

【0032】このギヤ抜きスロットル制御において、図11(b)では変速直前のスロットル開度がギヤ抜きスロットル開度TH(1)より大きい場合を示しており、変速指令が出されると(時間t0)、スロットル開度をギヤ抜きスロットル開度TH(1)まで低下させている。しかしながら、変速直前のスロットル開度がギヤ抜きスロットル開度TH(1)より小さい場合には、変速指令が出されると(時間t0)、スロットル開度をギヤ抜きスロットル開度TH(1)まで増加させる制御が行われる。

【0033】このようにしてギヤ抜きスロットル制御(ステップS15)が行われると、現変速段用シンクロクラッチRにおける駆動側と被動側との関係はほぼほぼ無負荷状態に近づくため、この時点で現行段用シンクロクラッチRに作用する駆動力が零となるのでスリーブ8にそれまで作用していた軸方向移動に対する摩擦抵抗がほぼ零となる。これにより、シフトモータ26から加えられている軸方向押力によりスリーブ8が軸方向に移動し、そのダボ8aがリテーナ13aのダボ進入溝13a2内に入り込む。このため、シフトフォークの位置(シフト位置)SPは、SP(1)で示すように、ニュートラル位置SP(N)まで移動する。そして、この位置SP(N)で一旦シフトモータ26の駆動が停止される。なお、ニュートラル位置SP(N)ではダボ8aがダボ進入溝13a2内に完全に嵌入し、図5の状態となる。

【0034】このようにしてシフト位置SPがニュート

ラル位置SP(N)に移動するときでの実際のシフト位置とニュートラル位置SP(N)との偏差 ΔSP が検出されており、この偏差の絶対値 $|\Delta SP| \leq DS1$ か否かの判断がなされる(ステップS117)。なお、DS1は微小値であり、 $|\Delta SP| \leq DS1$ となったときには、シフトフォークがほぼニュートラル位置SP(N)まで移動したことを意味する。

【0035】このようにしてシフトフォークがほぼニュートラル位置SP(N)まで移動したことが検出されると、ステップS18、S19に進み、フラグF=2とした上で、回転同期スロットル制御が行われる。この回転同期スロットル制御は、次変速段用シンクロクラッチにおける出力側回転数を目標回転数として次変速段における入力側回転数をこれに近づける制御であり、両回転数の差に基づいてPID制御がなされる。このため、スロットル開度THは、例えば、図11(b)においてTH(2)、TH(3)で示すように制御される。

【0036】このように回転同期スロットル制御がなされた場合での回転数変化を図11(c)に示している。この図には、変速機メインシャフトSMの回転数NmとカウンタシャフトScの回転数Ncとの時間変化を、そのときの変速段用シンクロクラッチに対応して同軸上に変換した状態で示しており、回転数Nmがこの変速段用シンクロクラッチの入力側回転数に相当し、回転数Ncがこの変速段用シンクロクラッチの出力側回転数に相当する。変速指令が出力される前の状態では、両回転数は同一回転であるが、シフトアップ変速指令が出されたときには、次段変速段(第n+1変速段)用シンクロクラッチに対応する回転数となるため、図示のように、カウンタシャフト回転数Ncは低い値となる。なお、クラッチCが係合されている限り、メインシャフト回転数Nmはエンジン出力回転数と等しい。

【0037】上記のようにして現行段(第n変速段)用シンクロクラッチRが解放されてニュートラル状態となり回転同期スロットル制御(ステップS19)が行われると、メインシャフト回転数Nmは図示のように低下し、カウンタシャフト回転数Ncに近づく。このときのメインシャフト回転数Nmとカウンタシャフト回転数Ncとの回転差 ΔNS が算出されるとともに、この回転差 ΔNS が所定回転差DN以下になったか否かの判断がなされる(ステップS21)。

【0038】そして、 $\Delta NS \leq DN$ となったとき(図11に示す時間t3)には、ステップS22、S23に進み、フラグF=3と下上で、クルーズスロットル制御が行われる。このクルーズスロットル制御は、スロットル開度THをそのときの無負荷開度THNLより若干大きなクルーズスロットル開度TH(4)(=THNL+ β 但し、 β :微小値)にして行われ、これにより、メインシャフト回転数Nmは緩やかにカウンタシャフト回転数に近づく。

【0039】さらに、このクルーズスロットル制御と並行して、 $\Delta NS \leq DN$ となったとき(図11に示す時間t3)から、シフトモータ26を再び駆動させ、シフト位置SPを、現在のニュートラル位置SP(N)から次段(第N+1変速段)シフト位置SP(n)に移動させる。これにより、シフト位置SPは線SP(2)で示すように時間t3から次段シフト位置SP(n)の方に移動を開始する。この移動に応じて、スリーブ8のダボ8bとダボ進入溝13b2との嵌合が外れると次段(第n+1変速段)用シンクロクラッチRが係合され、メインシャフト回転数Nmとカウンタシャフト回転数Ncとが一致する(時間t4)。

【0040】このときでの実際のシフト位置SPと次段シフト位置SP(n)との位置偏差 ΔSP が検出されており、この位置偏差 ΔSP の絶対値が第2所定値DS2より小さくなったか否かが判断される(ステップS25)。そして、 $|\Delta SP| \leq DS$ となると、その時点t5からスロットル開度THを図11(b)において線TH(5)で示すように、徐々に復帰させるステップアップスロットル制御がなされる(ステップS27)。

【0041】このステップアップ制御において、実スロットル開度と、そのときのアクセルペダルPAに対応するスロットル開度との開度差 $\Delta \theta TH$ が所定開度差DTH以下になったか否かの判断がなされる(ステップS28)。そして、 $\Delta \theta TH \leq DTH$ となると、スロットル開度をアクセルペダルPAに対応する開度まで急速に復帰させ、この制御を終了する。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、変速指令手段から変速信号を受けたとき、変速アクチュエータは現変速段用シンクロクラッチ手段を解放させて中立状態にするとともに、この中立状態の下で、スロットルアクチュエータは次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数を出力側回転数に同期させるようにスロットルバルブの開度を制御を行う。そして、次変速段用シンクロクラッチの入力側回転数が出力側回転数に近づいたときに、スロットルアクチュエータはスロットルバルブ開度を無負荷開度より若干大きな開度に設定する制御を行うとともに、変速アクチュエータは次変速段用シンクロクラッチ手段の係合作動を開始する制御を行うようになっているので、次変速段用シンクロクラッチ手段を係合させた後にエンジン回転が低下するのを防止することができる。また、スロットル開度を元の開度(アクセルペダルの踏み込みに対応した開度)まで迅速且つスムーズに変化させることができ、変速完了時での減速感および加速ショックの発生を防止することができる。このため、本変速制御装置を用いれば、現変速段から次変速段へスムーズ且つ迅速な変速制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る変速制御装置の全体構成図であ

る。

【図 2】この装置により変速制御されるローラシンクロ機構の断面図である。

【図 3】図 2 の矢印 III-III に沿ってこのローラシンクロ機構を示す断面図である。

【図 4】このローラシンクロ機構に用いられるリテーナの斜視図である。

【図 5】このローラシンクロ機構の部分断面図である。

【図 6】上記変速制御装置を構成するシフトアクチュエータの断面図である。

【図 7】このシフトアクチュエータを構成するシフトドラムのカム溝を示す展開図である。

【図 8】上記変速制御装置による変速制御内容を示すフローチャートである。

【図 9】上記変速制御装置によるシフトアップ変速制御内容を示すフローチャートである。

【図 10】上記変速制御装置によるシフトアップ変速制*

* 御内容を示すフローチャートである。

【図 11】シフト位置、スロットル開度および変速機シャフト回転数の時間変化を示すグラフである。

【図 12】エンジンのスロットル開度と回転数と出力との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

C クラッチ

E エンジン

M1 点火制御手段

10 M2 燃料噴射制御手段

R ローラシンクロ機構

SM メインシャフト

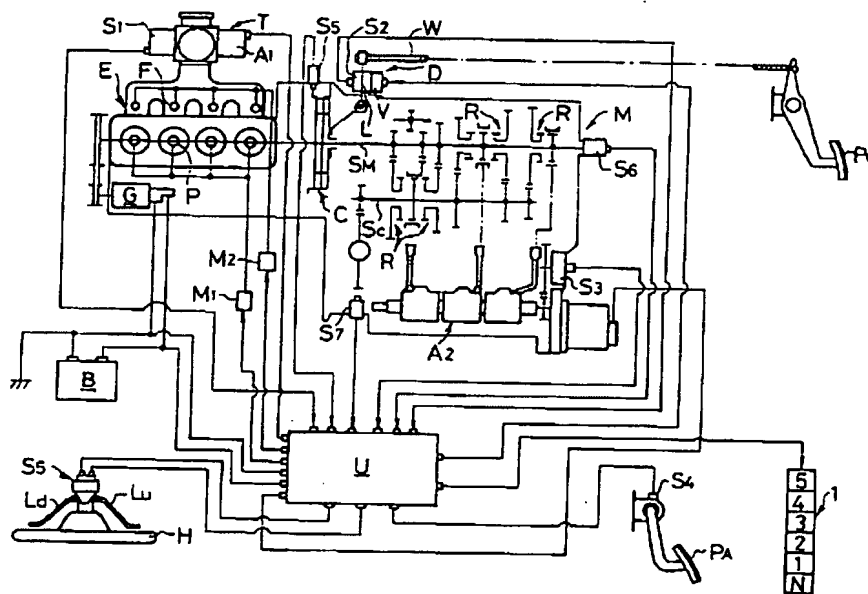
SC カウンターシャフト

A1 スロットルアクチュエータ

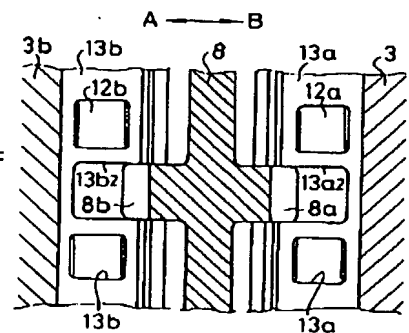
A2 変速アクチュエータ

U 変速制御装置

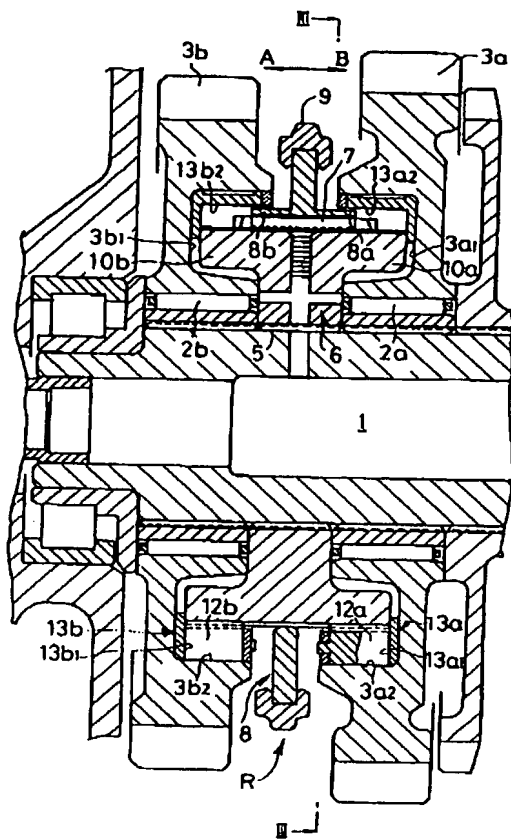
【図 1】



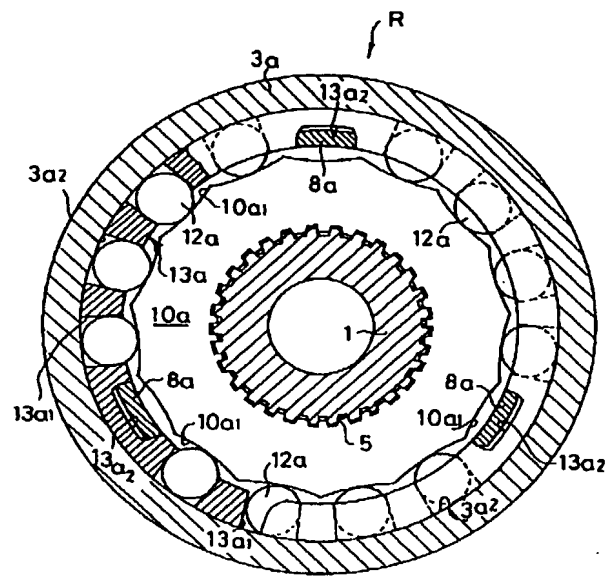
【図 5】



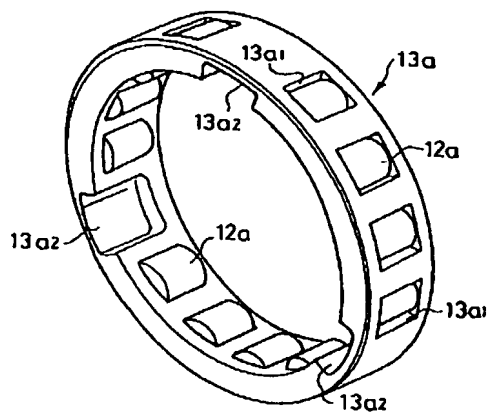
【図2】



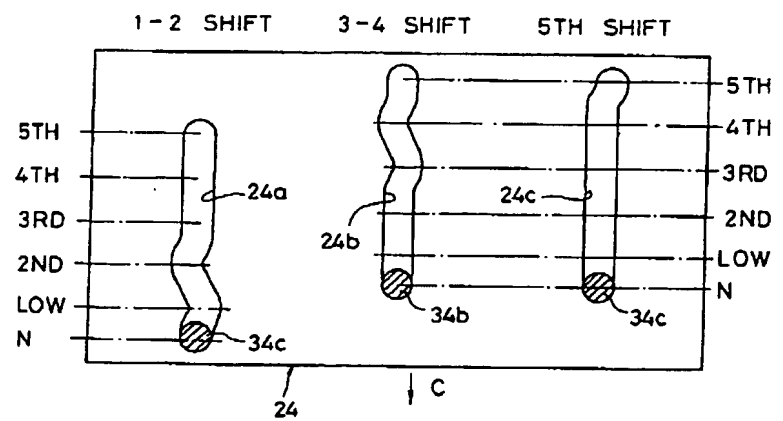
【図3】



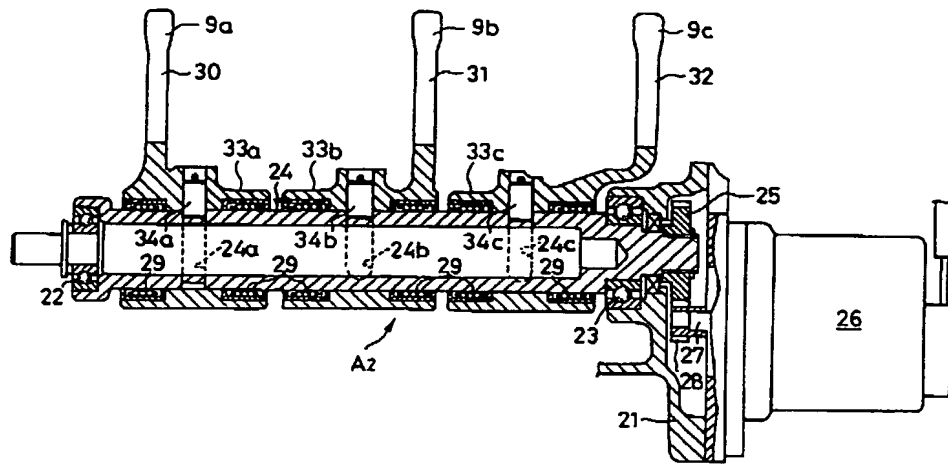
【図4】



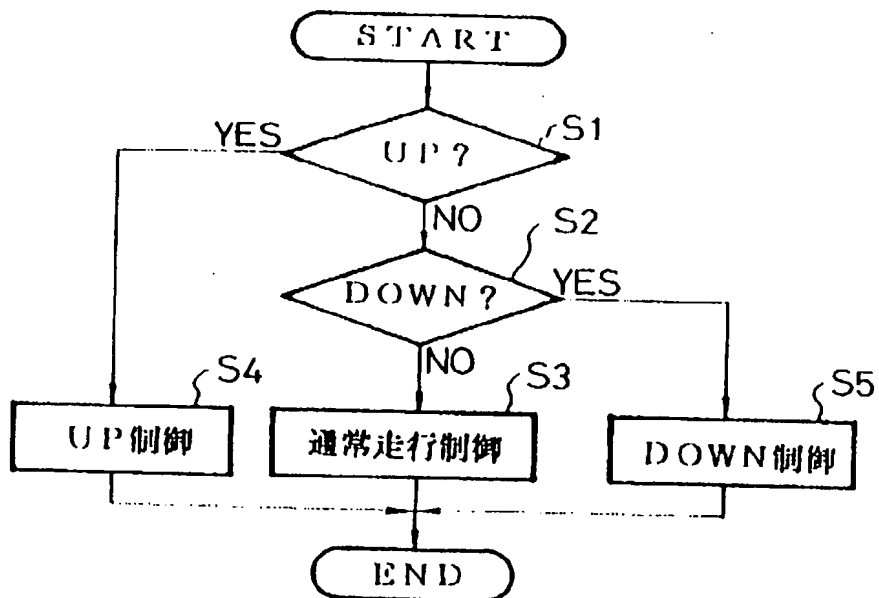
【図7】



【図6】



【図8】

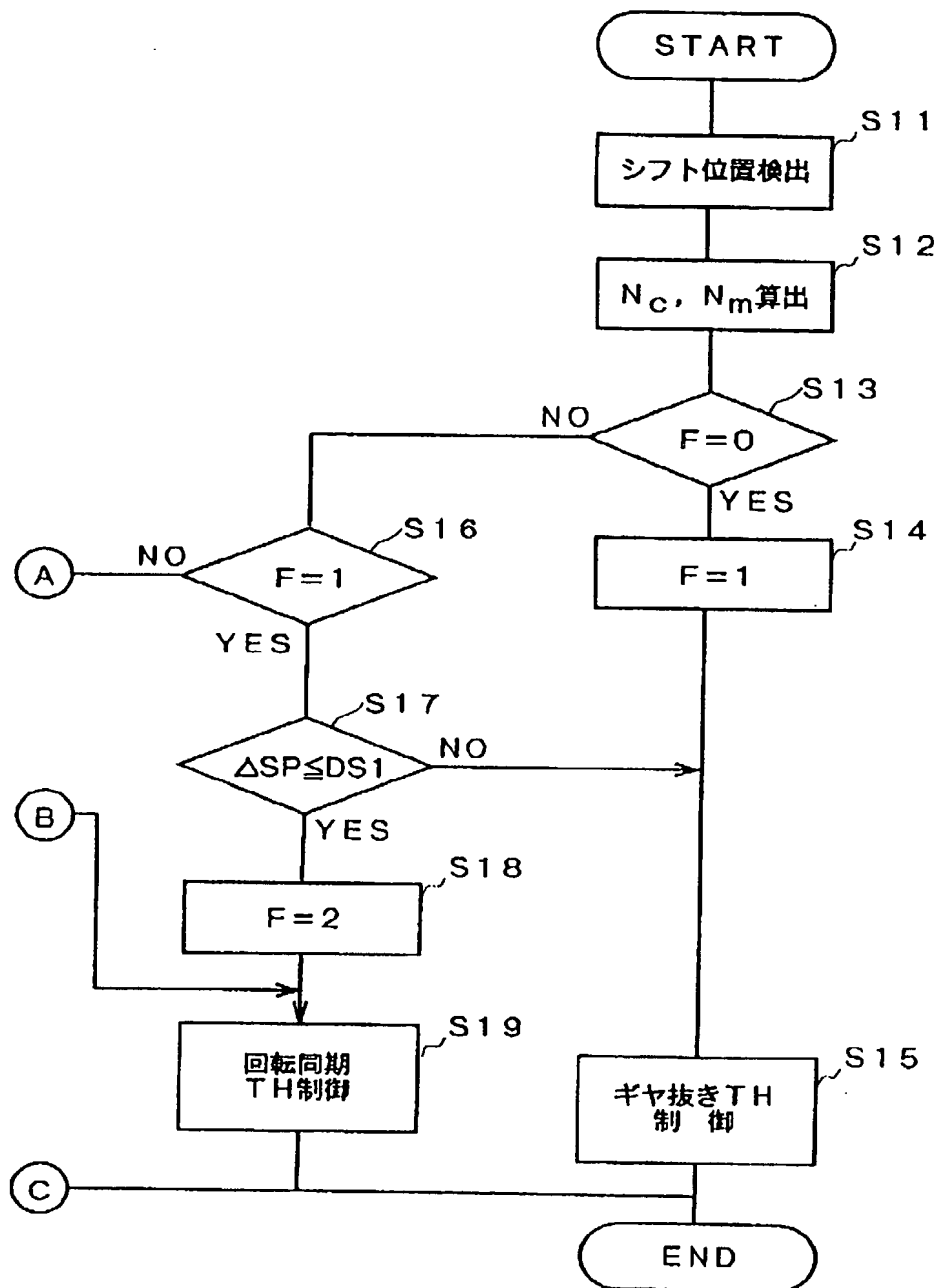


The graph plots T_H on the vertical axis against Ne on the horizontal axis. The curve begins at a low Ne value with a constant T_H . As Ne increases, T_H increases linearly; this region is labeled 加速 (Acceleration). After a certain point, the curve becomes horizontal, indicating that T_H no longer increases with Ne ; this region is labeled 減速 (Deceleration). The entire curve is identified by the label 'LNL' at its right end.

```

graph TD
    A((A)) --> S20{F=2}
    S20 -- YES --> S21{|\Delta SN| \leq DN}
    S20 -- NO --> S24{F=3}
    S21 -- YES --> S22[F=3]
    S21 -- NO --> B((B))
    S22 --> S23[クルーズ TH制御]
    S23 --> C((C))
    S24 -- YES --> S25{|\Delta SP| \leq DS2}
    S24 -- NO --> S28{\Delta \theta TH \leq DTH}
    S25 -- YES --> S26[F=4]
    S25 -- NO --> S22
    S26 --> S27[ステップアップ TH制御]
    S27 --> S28
    S28 -- YES --> S29[復帰]
    S28 -- NO --> S24
    S29 --> C
  
```

【図9】



【図 1 1】

